(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 562 464**

(51) Int. Cl.:
G01L 5/28 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2006** **E 11002506 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.11.2015** **EP 2348297**

(54) Título: **Procedimiento y dispositivo para determinar si un vehículo presenta dos ejes accionados**

(30) Prioridad:

06.10.2005 DE 102005047970

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.03.2016

(73) Titular/es:

SHERPA AUTODIAGNOSTIK GMBH (100.0%)
Am Industriepark 11
84453 Mühldorf, DE

(72) Inventor/es:

RISCHKE, MANFRED

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 562 464 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para determinar si un vehículo presenta dos ejes accionados

La presente invención se refiere a un procedimiento y un dispositivo para determinar, en un banco de pruebas de los frenos, en el que se someten a prueba los frenos de un eje en cada caso, si un vehículo presenta dos ejes accionados.

Ya se han realizado muchas propuestas sobre cómo puede realizarse la prueba del efecto de frenado de cada uno de los frenos de un vehículo de motor con al menos dos ejes accionados, que están acoplados entre sí mediante un sistema de accionamiento fijo o casi fijo.

Para someter a prueba los frenos de vehículos con sólo un eje accionado se conocen desde hace tiempo los denominados bancos de prueba de rodillos, en los que se prevén dos pares de rodillos que se hacen girar por respectivos dispositivos de accionamiento. En la realización de la prueba se conduce el vehículo, por ejemplo, en primer lugar con las ruedas delanteras, hasta los dos pares de rodillos, los respectivos dispositivos de accionamiento o los motores de accionamiento de estos dispositivos de accionamiento se hacen girar con igual velocidad y el conductor presiona el pedal del freno del vehículo de motor. Las fuerzas de frenado que se generan en los rodillos se determinan, se muestran y con frecuencia también se almacenan y se imprimen. La fuerza de frenado que se genera en los pares de rodillos individuales mediante la activación de los frenos del vehículo puede determinarse, por ejemplo, mediante sensores de medición que determinan la fuerza de reacción de los motores de accionamiento. Otra posibilidad consiste en determinar la modificación de la corriente de motores de los motores de accionamiento individuales de los dispositivos de accionamiento. Para esta variante han de activarse los motores para generar una velocidad predeterminada a pesar de la activación del freno.

Un sistema de medición de este tipo se describe, por ejemplo, en la sección 33.3 del libro “Kraftfahrzeugtechnik” por Westermann Verlag, ISBN 3-14-22 1500-X.

También se conocen bancos de prueba y de frenos, en los que en lugar de pares de rodillos se usan bandas giratorias para accionar las respectivas ruedas. Por lo demás vale lo dicho hasta ahora también para tales bancos de prueba de frenos, que pueden llegar a usarse también con la presente invención.

En caso de vehículos de motor con al menos dos ejes accionados, sobre todo en caso de los denominados vehículos todo terreno, no pueden usarse tales bancos de prueba de frenos convencionales. En caso de tales vehículos de motor con al menos dos ejes accionados están acopladas las ruedas de cada eje accionado entre sí a través de un engranaje de compensación y los ejes accionados están acoplados uno debajo del otro con un sistema de accionamiento fijo o casi fijo, como por ejemplo un sistema de accionamiento con deslizamiento limitado.

En caso de un vehículo de motor de este tipo se generan varios problemas si se intentara probar los frenos con un banco de prueba convencional.

Si se prevén sólo dos pares de rodillos, se accionan conjuntamente también las ruedas traseras por ejemplo en caso de someter a prueba las ruedas delanteras, debido al sistema de accionamiento fijo o casi fijo, de manera que el vehículo intenta deslizarse en el banco de prueba. Si bien podría impedirse este efecto debido a que se levantan las ruedas traseras, sin embargo a pesar de ello esto no conduciría a una prueba de los frenos satisfactoria, dado que el acoplamiento de los dos ejes y por tanto las ruedas entre sí conduce a que, en caso de un freno defectuoso en una rueda, el efecto de frenado en los frenos que funcionan también se transmite a la correspondiente rueda con el freno defectuoso, de modo que se muestra un resultado de medición falso.

Para lograr en este caso una solución, en el documento DE-OS 25188850 se hizo la propuesta de realizar la prueba de los frenos para el freno izquierdo y derecho de uno de los ejes, mientras que las ruedas del otro eje están paradas y las ruedas izquierda y derecha del eje sometido a prueba se hacen girar en distintas direcciones de giro mediante los respectivos dispositivos de accionamiento del banco de prueba, que presentan respectivos motores de accionamiento que pueden activarse por separado y están diseñados para determinar el momento o la fuerza de frenado ejercida por las ruedas a una velocidad deseada.

Este modo de proceder significa que, en caso de igual velocidad de las ruedas que giran en direcciones opuestas del eje sometido a prueba, está parado el sistema de accionamiento fijo o casi fijo que provoca el acoplamiento con el segundo eje accionado o con otros ejes accionados, de manera que el vehículo ya no intenta deslizarse en el banco de prueba.

Pueden producirse distintas velocidades de giro de las dos ruedas, a pesar del accionamiento de los pares de ruedas de los dispositivos de accionamiento individuales con la misma velocidad deseada, cuando el neumático de una rueda presenta un perímetro de rueda distinto con respecto a la otra rueda. Tales perímetros de rueda distintos pueden producirse, por ejemplo, mediante presiones del neumático distintas o mediante desgaste o incluso mediante elección del neumático errónea.

Dado que los dispositivos de accionamiento del banco de prueba intentan accionar las ruedas con la misma

velocidad circunferencial, los distintos perímetros de rueda conducen a que las ruedas intenten girar con distintas velocidades angulares. Sin embargo, esto no permite esencialmente el sistema de accionamiento, que provoca el acoplamiento con el otro eje, cuyas ruedas están paradas. Se produce un deslizamiento y una compensación de fuerzas entre las ruedas del eje sometido a prueba. Incluso cuando el sistema de accionamiento, que acopla los dos ejes entre sí, permite un cierto deslizamiento, por ejemplo debido a un acoplamiento viscoso, tiene lugar una cierta transferencia de fuerza de una rueda a la otra. Es decir, en caso de distinta velocidad de giro de las dos ruedas del eje sometido a prueba, tiene lugar una transferencia de fuerza desde un lado hacia el otro lado, de manera que se distorsiona igualmente los valores de frenado. Esto puede funcionar en cuanto a que, cuando un freno de la rueda está completamente defectuoso, el efecto de frenado del otro freno de la rueda es suficiente, sin embargo, para generar un resultado de medición positivo para la rueda con el freno defectuoso.

Si bien se aborda el problema de las distintas velocidades de giro en el documento DE-OS 25 188 50, sin embargo no funciona la solución indicada del levantamiento de las ruedas del eje no sometido a prueba, para que pueda patinar. Esto se atribuye a que, en caso de activación del freno, la rueda levantada o bien se bloquea y por consiguiente se comporta asimismo como si estuviera en el suelo o bien es más lenta e introduce fuerzas en el sistema de accionamiento que distorsiona el resultado de medición.

Este procedimiento no es solo complicado, sino que produce también todavía distorsiones de los valores de frenado medidos.

Tras la prueba de las ruedas del primer eje puede continuar conduciéndose el vehículo, de modo que las ruedas del segundo eje se encuentran en los dispositivos de accionamiento del banco de prueba y puede repetirse la prueba para el segundo eje.

Dado que, en caso de algunos tipos de frenos, las fuerzas de frenado producidas con el giro de la rueda en contra del sentido de la marcha habitual, en comparación con el accionamiento en el sentido de la marcha, conduce a resultados de medición distintos, se cambian también con frecuencia, tras la prueba de los frenos de un eje, las direcciones de giro de los respectivos dispositivos de accionamiento y se repite la prueba de los frenos. Sólo se consideran los valores de frenado que se miden de manera correspondiente al sentido de la marcha normal del vehículo. Si bien esto ya no es forzosamente necesario en caso de frenos de disco, sin embargo puede practicarse.

Para conseguir dominar el problema de la distorsión de los valores de medición a causa de los distintos perímetros de la rueda, se ha propuesto ya en el documento DE-PS 3603508 o en el correspondiente documento EP 0 236 715 B1 medir directamente la velocidad de giro durante el proceso de frenado, es decir la velocidad angular de las ruedas accionadas, y mantenerla con la misma dimensión mediante el control de los accionamientos de los conjuntos de rodillos que accionan estas ruedas, es decir mediante el control de los motores de los dispositivos de accionamiento que accionan las ruedas. Si bien puede realizarse esto, sin embargo se requiere también un dispositivo de medición correspondiente para las dos ruedas sometidas a prueba, que se hacen girar como hasta ahora en distintas direcciones de giro.

Un perfeccionamiento de este sistema se describe en el documento EP 1 283 415 A2. Con el procedimiento de este documento se ponen todas las ruedas accionadas respectivamente en un par de rodillos y se accionan en la misma dirección de giro. Durante el proceso de frenado se miden las velocidades circunferenciales de las ruedas y/o las velocidades angulares de las ruedas y se regulan mediante una regulación de los respectivos accionamientos de rodillo a una velocidad esencialmente igual.

Esto significa que para someter a prueba un vehículo de motor con por ejemplo dos ejes accionados han de preverse cuatro pares de rodillos y para cada rueda ha de preverse también un sistema de medición propio para determinar la respectiva velocidad de giro. Cada sistema de medición puede realizarse, por ejemplo, mediante un elemento reflector que se coloca en la respectiva rueda y se muestrea por una barrera de luz. El sistema puede practicarse por completo, pero sin embargo es costoso.

En resumen puede anotarse, por tanto, lo siguiente:

En caso de una prueba de los frenos con vehículos de múltiples ejes en bancos de prueba de frenos de rodillos es habitual conducir con las ruedas de un eje en los rodillos del banco de prueba y determinar los valores de frenado de las dos ruedas que giran hacia delante.

En caso de vehículos con accionamiento de múltiples ejes puede transmitirse según cada sistema de accionamiento la fuerza de frenado de los frenos de rueda individuales a través del sistema de accionamiento a los otros frenos de rueda. En caso de una prueba de los frenos de los frenos de rueda debe determinarse sin embargo el efecto de frenado de los frenos de rueda individuales y no la transmisión de fuerza de frenado a través del sistema de accionamiento.

Los mayores problemas se producen con vehículos todo terreno con sistema de accionamiento fijo o casi fijo.

Según cada intensidad de la transmisión de fuerza de todas las ruedas se desliza el vehículo mediante los otros ejes de accionamiento en los rodillos de prueba, o está presente una resistencia a la rodadura elevada mediante el efecto

del sistema de todas las ruedas. Esta resistencia a la rodadura elevada puede distorsionar enormemente los valores de medición de la prueba de los frenos.

Para poder someter a prueba vehículos de este tipo en un banco de prueba de los frenos de rodillos es habitual desde hace tiempo girar las ruedas del eje que va a someterse a prueba una contra la otra (un lado hacia delante y un lado hacia detrás). Con ello se elimina o se reduce en cada caso la influencia de la fuerza por el árbol de transmisión sobre el eje que va a someterse a prueba. La función de los bancos de prueba de frenos de rodillos está estructurada de modo que los motores eléctricos accionan los rodillos de prueba con una velocidad fijada y estos a su vez accionan las ruedas del vehículo. Mientras que las dos ruedas de un eje tengan exactamente el mismo perímetro de la rueda, los dos árboles de eje giran, en caso de inversión de la dirección de giro, uno contra otro también en la misma velocidad. Sin embargo si el perímetro de las ruedas debe ser distinto, como por ejemplo en caso de distinta presión de neumático o distinta altura de perfil, se modifica la velocidad en los dos árboles de eje, dado que el accionamiento de las ruedas se realiza mediante los rodillos de accionamiento del banco de prueba de los frenos. En este caso, el árbol de transmisión ha de compensar la diferencia del número de revoluciones.

Cuando éste está bloqueado, sin embargo, mediante la cadena de accionamiento de todas las ruedas completa o parcialmente, tiene lugar sobre el eje que va a someterse a prueba una transmisión de fuerza de un lado a otro.

Esta transmisión de fuerza influye en el valor de medición de la indicación de frenado en medida considerable.

Esto puede conducir a que un freno ineficaz en un lado obtenga la transmisión de fuerza de frenado completa mediante la acción de frenado del otro lado y por consiguiente ambos lados indican el mismo valor de frenado, aunque un freno es completamente ineficaz.

Cuando en caso de un árbol de transmisión completamente bloqueado en el eje que va a someterse a prueba se avería un freno de la rueda parcial o completamente, se transmite completamente el efecto de frenado del freno que funciona a través de los árboles de eje al otro lado.

Para que se evite esta transmisión de fuerza es necesaria una regulación que lleve los dos árboles de eje a la misma velocidad de prueba y la mantenga durante todo el proceso de frenado.

Es objetivo de la presente invención proponer procedimientos y dispositivos que permitan una determinación fiable del efecto de frenado de los frenos individuales de un vehículo de motor con al menos dos ejes accionados con gasto reducido, y concretamente sin la necesidad de prever un dispositivo de medición separado para la velocidad angular de las ruedas. Además se propondrán un procedimiento y un dispositivo que permitan un reconocimiento automático de si en caso del vehículo de motor que va a someterse a prueba se trata de un vehículo de motor con al menos dos ejes accionados o un vehículo con sólo un eje accionado.

Dado que no ha de esperarse que los talleres habitualmente dispongan de un banco de prueba que sólo se usa para vehículos de motor con varios ejes accionados, es decir que el banco de prueba de los frenos también se use para vehículos de motor con sólo un eje accionado, y pueda determinarse posiblemente con dificultad si un vehículo de una marca determinada esté equipado en realidad con tracción a las cuatro ruedas, dado que con frecuencia vehículos del mismo tipo se equipan opcionalmente con un eje accionado o con tracción a las cuatro ruedas, sería excepcionalmente útil si se reconoce por el banco de prueba automáticamente si se trata de un vehículo de motor con varios ejes accionados.

Para conseguir este objetivo se prevé un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, y un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5.

En el caso del procedimiento de acuerdo con la invención para determinar automáticamente en un banco de prueba de los frenos, en el que se prueban los frenos de un eje o de dos ejes, si en el caso del vehículo de motor, en el que se efectúa una prueba de frenos, si se trata de un vehículo de motor con dos ejes accionados y acoplados entre sí mecánicamente con ruedas correspondientes, para realizar este reconocimiento automático se activa uno de los motores de accionamiento del bando de prueba de los frenos, para girar una de las ruedas en una dirección de giro, y se prueba en la otra rueda, mediante valores de medición en el dispositivo de accionamiento de rueda respectivo del banco de prueba de los frenos, si la rueda correspondiente realiza un pequeño movimiento hacia atrás en la dirección opuesta.

Un dispositivo de acuerdo con la invención para determinar automáticamente en un banco de prueba de frenos, en el que se prueban los frenos de un eje o de dos ejes, si en el caso del vehículo de motor, en el que se efectúa una prueba de freno, se trata de un vehículo de motor con dos ejes accionados, en el que las ruedas de cada eje accionado están acopladas entre sí a través de un engranaje de compensación y los ejes accionados están acoplados uno debajo del otro con un sistema de accionamiento fijo o casi fijo, como por ejemplo un sistema de accionamiento con deslizamiento limitado, en el que al menos para las ruedas de uno de los ejes están previstos dispositivos de accionamiento, de los cuales al menos uno presenta un motor de accionamiento que puede activarse por separado, o bien de los cuales cada uno presenta un motor de accionamiento correspondiente que puede activarse por separado, en el que a los dispositivos de accionamiento está asignado un dispositivo de control, comprendiendo el dispositivo de control un dispositivo electrónico que contiene un programa que está diseñado

para:

arrancar en primer lugar el motor de accionamiento de uno de los dispositivos de accionamiento, y con el otro dispositivo de accionamiento, o con al menos uno de los otros dispositivos de accionamiento determinar si la rueda asignada respectivamente a éste intenta girar en la dirección de giro opuesta.

En las reivindicaciones 2 a 4 pueden desprenderse variantes especialmente preferentes del procedimiento de acuerdo con la invención, y pueden constatarse igualmente perfeccionamientos especialmente preferentes del dispositivo en las reivindicaciones 6 y 7.

Cuando la rueda asignada al otro dispositivo de accionamiento no intenta girar en la dirección de giro opuesta, se reconoce el vehículo de motor como vehículo de motor sin dos ejes acoplados y la prueba de los frenos se realiza como para un vehículo de motor sin tracción a las cuatro ruedas.

Sin embargo cuando la rueda asignada al otro dispositivo de accionamiento intenta girar en la dirección de giro opuesta, se reconoce el vehículo de motor como vehículo de motor con al menos dos ejes accionados y la prueba de los frenos se realiza de manera correspondiente.

En este punto debe remitirse brevemente al documento JP-A-4077644 que aunque posibilita una diferenciación entre un vehículo con un accionamiento de cuatro ruedas y un vehículo con accionamiento de dos ruedas, sin embargo no se ocupa de un banco de prueba de frenos y emplea otro principio.

El procedimiento de acuerdo con la invención puede aplicarse, tanto si se trata de un banco de prueba con dos dispositivos de accionamiento para las ruedas de un eje accionado, o un banco de prueba con varios dispositivos de accionamiento para todas las ruedas del eje accionado.

Para constatar esto se prevé, de acuerdo con la invención, un procedimiento para determinar automáticamente si, en el caso del vehículo de motor, en el que se efectúa la prueba de frenos, se trata de un vehículo de motor con al menos dos ejes accionados, en el que las ruedas de cada eje accionado están acopladas entre sí a través de un engranaje de compensación, y los ejes accionados están acoplados uno debajo del otro con un sistema de accionamiento fijo o casi fijo, como por ejemplo un sistema de accionamiento con deslizamiento limitado, en el que, al menos para las ruedas de uno de los ejes están previstos dispositivos de accionamiento respectivos, que presentan motores de accionamiento respectivos que pueden activarse por separado, y están diseñados para determinar la fuerza de frenado o bien el momento de frenado ejercidos por las ruedas con una velocidad deseada. En primer lugar se arranca el motor de accionamiento de uno de los dispositivos de accionamiento, y en el otro dispositivo de accionamiento o en al menos uno de los dispositivos de accionamiento adicionales se determina si la rueda asignada a este en cada caso intenta girar en la dirección de giro opuesta.

Este procedimiento puede usarse ya se trate de un banco de prueba con dos dispositivos de accionamiento para las ruedas de un eje accionado o un banco de prueba con varios dispositivos de accionamiento para todas las ruedas del eje accionado.

La invención se explica en más detalle a continuación por medio de ejemplos de realización con referencia al dibujo en el que muestran:

la figura 1 una vista en planta sobre un vehículo de motor en forma de un turismo con dos ejes accionados, es decir con tracción a las cuatro ruedas, mostrándose sólo los componentes esenciales del sistema de accionamiento,

la figura 2 una vista en planta desde arriba de un banco de prueba de rodillos con dos pares de rodillos accionados para las ruedas de un eje de un vehículo de motor,

la figura 3 un dibujo en sección transversal de manera correspondiente a la flecha III-III de la figura 2, sin embargo a una escala mayor para explicar en más detalle el modo de trabajo del banco de prueba de rodillos,

la figura 4 una vista lateral esquemática de un turismo con tracción a las cuatro ruedas, que se encuentra sobre un banco de prueba de rodillos con cuatro pares de rodillos (sólo dos mostrados), estando diseñado el sistema de manera correspondiente a la invención y

la figura 5 una gráfica para representar la determinación de la resistencia a la rodadura más pequeña.

Con referencia a la figura 1 se muestran los componentes esenciales de este sistema de todas las ruedas para explicar un posible diseño de un vehículo de motor con tracción a las cuatro ruedas. A continuación, el vehículo 10 dispone de un eje delantero 12 y un eje trasero 14, indicando la flecha 16 el sentido de la marcha normal. El motor 18 del vehículo está dotado de un engranaje 20, cuyo árbol de salida, que puede ser un árbol de transmisión 22 habitual, es el árbol de entrada de un denominado engranaje distribuidor 24. El engranaje distribuidor presenta tres árboles de salida 26, 28 y 30.

El árbol de salida 26, que está presente sólo de manera opcional, puede usarse para accionar dispositivos auxiliares del vehículo, por ejemplo una o varias bombas para activar el aceite comprimido para acoplamientos de cierre hidráulicamente accionados o un cabestrante presente opcionalmente en caso de un vehículo todo terreno.

El árbol de salida 28, que está previsto como árbol de transmisión, acciona el piñón de accionamiento 32 y éste la corona del diferencial 34 del engranaje de compensación 36 del eje delantero 12. El engranaje de compensación 36 presenta una carcasa 38, en la que están alojados el piñón de accionamiento 32, la corona del diferencial 34 y las partes habituales de un engranaje de compensación, que está dotado en este caso de un cierre de compensación automático. Según esto, el interior del engranaje de compensación está compuesto por una carcasa de compensación 40, que se acciona por la corona del diferencial 34 e incluso está colocado de manera giratoria sobre cojinetes (no mostrados) correspondientes en la carcasa 38. Dentro de la carcasa de compensación se encuentran ruedas cónicas de accionamiento 42 y 44, que están unidas con los respectivos árboles de eje 46 y 48 del eje delantero 12 de forma resistente al giro, así como las denominadas ruedas de compensación 50 y 52, previéndose habitualmente también ruedas de compensación adicionales, sin embargo no son evidentes en el dibujo. Las ruedas de compensación están colocadas de manera giratoria en pernos de compensación como 54.

En la carcasa de compensación a la izquierda y derecha de las ruedas cónicas de accionamiento se encuentran embragues de discos múltiples 56, 58, que bajo el efecto de los pernos de compensación llegan a engranarse por arrastre de fuerza sobre anillos de empuje (no mostrados) e impiden que los árboles de eje 46 y 48 se accionen con números de revoluciones claramente distintos. Tales engranajes de compensación con cierre de compensación automático se conocen de muchas formas y variaciones en el campo técnico y no han de describirse en este caso adicionalmente. Los árboles de eje 46 y 48 accionan las respectivas ruedas izquierda y derecha 60L y 60R así como los discos de freno 61L y 61R, que están dispuestos en el interior de estas ruedas y están unidos con éstas de manera resistente al giro. Es decir, los discos de freno forman con los correspondientes cilindros de freno los respectivos frenos de rueda.

El tercer árbol de salida 30 del engranaje distribuidor 24 se realiza igualmente de manera habitual como árbol de transmisión y se encarga del accionamiento del eje trasero del vehículo a través del piñón de accionamiento 32H y el otro engranaje de salida 36H.

El engranaje de compensación 36H es idéntico en principio al engranaje de compensación 36 y los correspondientes componentes están dotados de números correspondientes, sin embargo sólo con la adición de H, para proporcionar una clara diferencia. Se entiende que el modo de funcionamiento del engranaje de compensación 36H es idéntico al engranaje de compensación 36. Al eje trasero pertenecen dos árboles de eje 62 y 64, que accionan las respectivas ruedas traseras izquierda y derecha 66L y 66R así como los correspondientes discos de freno 67L y 67R. El semiárbol 64 se acciona por la rueda cónica de accionamiento 42H y el semiárbol 62 por la rueda cónica de accionamiento 44H.

Debe indicarse en este punto que la representación según la figura 1 sólo representa uno de muchos diseños distintos de vehículos de motor con al menos dos ejes accionados. La presente invención puede usarse con todos los vehículos de este tipo, solo hay ciertos vehículos con los que los cierres previstos sólo deben moverse en una dirección de giro, de modo que con tales vehículos de excepción no se permite la prueba sobre un banco de prueba con dos dispositivos de accionamiento que van en direcciones de movimiento opuestas. Tales vehículos de excepción deben entonces eventualmente según la segunda variante de la invención con la que se prevé un respectivo dispositivo de accionamiento para cada rueda de los ejes accionados.

Es esencial que entre los ejes accionados exista siempre un sistema de accionamiento fijo o casi fijo. En caso del presente ejemplo según la figura 1 se forma este sistema de accionamiento por el engranaje de distribución 24 así como los dos árboles de accionamiento 28 y 30. Incluso cuando, como se conoce igualmente, se prevé un acoplamiento viscoso o un acoplamiento con deslizamiento limitado o un engranaje de compensación en este sistema de accionamiento, vale el sistema en conjunto como sistema de accionamiento casi fijo.

Un ejemplo de un banco de prueba con dos pares de rodillos se describe ahora por medio de las figuras 2 y 3.

En el banco de prueba según la figura 2 se prevén dos pares de rodillos 80R y 82R en el lado derecho y 80L y 82L en el lado izquierdo, que dependen completamente uno del otro. Los dos pares de rodillos están alojados en una caja o carcasa 86 cuadrada, estando abierta la carcasa 86 en su lado superior en la zona de los pares de rodillos con perfil 80R, 82R o 80L, 82L, sin embargo en la zona media entre estos pares de rodillos está cerrada normalmente con una cubierta (que se suprime en este caso por razones de representación). También se prevén cubiertas con frecuencia para cubrir los pares de rodillos 80R, 82R o 80L, 82L, cuando éstos no se necesitan para las pruebas de frenado.

En su extremo derecho están apoyados los rodillos 80R y 82R en cojinetes que están alojados en el correspondiente extremo derecho de la carcasa 86.

En el lado izquierdo están colocados los correspondientes rodillos 80L y 82L igualmente en cojinetes de manera giratoria. Los cojinetes en el lado derecho del par de rodillos 80R, 82R y en el lado izquierdo de los rodillos 80L, 82L no son evidentes en el dibujo según la figura 2, dado que están cubiertos por la parte de la carcasa 86R y 86L.

Como es evidente a partir de la figura 3, están las superficies de los pares de rodillos, en este caso mostradas en el ejemplo de los pares de rodillos 80L y 82L, con sus zonas superiores a ras de superficie con las partes de la carcasa 86L o 86R (no mostradas en la figura 3) y también a ras de superficie con el suelo del taller B, en el que está encastrada la carcasa 86.

Las superficies de los pares de rodillos 80R, 82R o 80L y 82L están dotadas de rugosidades, por ejemplo en forma de cordones de soldadura 88 irregulares, para garantizar la adherencia necesaria entre los rodillos y la rueda del vehículo que va a someterse a prueba, que está indicado esquemáticamente en la figura 3 con 60L.

Los rodillos 80R, 82R o 80L y 82L de los dos pares de rodillos están unidos entre sí de manera resistente al giro en sus extremos, que se encuentran adyacentes al centro de la carcasa 86, respectivamente con una cadena 90R o 90L giratoria. El par de rodillos derecho 80R, 82R se acciona por un motor eléctrico 92L con engranaje 94L, es decir un motor de engranaje, encargándose el árbol de accionamiento 96L, que acciona el rodillo 80R directamente, también del soporte sobre cojinetes del lado izquierdo del rodillo 80R, es decir el soporte sobre cojinetes del árbol 96L en el engranaje 94L se encarga del soporte sobre cojinetes necesario del extremo izquierdo del rodillo 80R. Para el extremo izquierdo del rodillo 82R se prevé un cojinete 98R separado, que está apoyado en la carcasa 86 o en el marco de carcasa. En caso del motor eléctrico 92L se trata de un motor eléctrico con velocidad de accionamiento variable que se controla por un componente electrónico 100R. La disposición de accionamiento para el par de rodillos izquierdo 80L, 82L está estructurada de manera idéntica al sistema de accionamiento para el par de rodillos derecho 80R, 82R, por lo que las correspondientes partes están dotadas de los mismos números de referencia, sin embargo con la adición de L en lugar de R. Se entiende que la descripción previa también vale para estas partes.

Entre cada par de rodillos 80R, 82R y 80L, 82L se encuentra un tirante de accionamiento 102R o 102L, que se encarga de que los motores de accionamiento 92R o 92L puedan obtener entonces corriente y los rodillos puedan desplazarse en el giro, cuando se conduce una rueda como 60L en la figura 3 sobre los dos rodillos y el respectivo tirante de accionamiento 102L en la figura 3, que está montado sobre una palanca 104L giratoria, se presiona desde la posición superior representada en líneas discontinuas, hacia la posición presionada hacia abajo que se muestra en líneas continuas. En esta posición presionada hacia abajo, el respectivo tirante de accionamiento, en este caso 102L, activa un interruptor terminal 104L (o 104R), que proporciona una señal correspondiente al respectivo control 100R o 100L.

Las direcciones de giro de los rodillos 80L o 82L, que son necesarias para girar la rueda delantera derecha 60L en el sentido de la marcha, están representadas mediante respectivas flechas.

Los componentes 80R, 82R, 92R, 94R, 96R, 102R, 100R, 106R forman un primer dispositivo de accionamiento, que pueden asignarse, por ejemplo, a la rueda delantera derecha 60R. De la misma manera, los componentes 80L, 82L, 92L, 94L, 96L, 102L, 100L, 106L forman un dispositivo de accionamiento para, por ejemplo, la rueda delantera izquierda 60L.

Cada dispositivo de accionamiento está diseñado para que el correspondiente motor 92R o 92L puede accionar el correspondiente par de rodillos 80R, 82R o 80L, 82L con una velocidad deseada, y esta velocidad deseada puede predeterminarse a través de una línea piloto externa, por ejemplo por un dispositivo de control asistido por ordenador superior. De manera habitual se encuentra esta velocidad deseada en el intervalo entre 3 m/s y 7 m/s de velocidad superficial de los correspondientes rodillos.

Esta es también la situación en caso de un banco de prueba de los frenos habituales, por ejemplo, en caso del banco de prueba de los frenos BPS Kompakt, 0-13.0 de la presente solicitante.

A estos dispositivos de accionamiento pertenece también el transductor de fuerza que absorbe la fuerza de reacción entre el motor 92R o 92L y la carcasa 86 del banco de prueba de los frenos. La magnitud de esta fuerza de reacción depende de la resistencia a la rodadura de las respectivas ruedas así como del momento o la fuerza de frenos ejercida por los frenos sobre las respectivas ruedas. Dado que se determinan el valor de entrada con el freno suelto y el correspondiente valor con el freno activado, puede determinarse la proporción de la fuerza de reacción que se atribuye al efecto de los frenos, mediante la diferencia de los dos valores. De ese modo funciona también el banco de prueba de los frenos, cuando se realiza la prueba en un vehículo convencional, que está dotado de sólo un eje accionado, es decir sin tracción a las cuatro ruedas. En este caso es igual, sin embargo, la velocidad deseada para las dos ruedas. En caso de un vehículo de este tipo, un posible engranaje de compensación con acción de cierre, que se encuentra en el eje entre las dos ruedas, no tiene con la activación de los frenos ningún efecto sobre las fuerzas de frenos medidas. Incluso cuando las ruedas deben tener, por cualquier motivo, perímetros de rodillo distintos, esto no es suficiente normalmente para provocar una velocidad de giro distinta de las ruedas izquierda y derecha, de modo que interviene el acoplamiento de cierre. Sin embargo no es este el caso con un vehículo con varios ejes de accionamiento, que están acoplados entre sí de manera fija o casi fija a través de un sistema de accionamiento, y los dispositivos de control 100R y 100L o los parámetros de control predeterminados por un ordenador superior (136, figura 4) se diseñan de otro modo para impedir una distorsión de los valores de medición debido al acoplamiento mecánico de las ruedas de los dos o más ejes accionados.

La figura 4 muestra un vehículo todo terreno 10, cuyas ruedas derechas 60R o 66R están sobre respectivos pares de rodillos 80R, 82R, encontrándose las ruedas izquierdas, que no se muestran en este caso, igualmente sobre correspondientes pares de rodillos 80L y 82L. Por consiguiente están previstos en este ejemplo cuatro pares de rodillos que son respectivamente parte de un respectivo dispositivo de accionamiento, estando diseñados los dispositivos de accionamiento del mismo modo como se describe en relación con la figura 2 y 3. También en este caso los dos pares de rodillos están instalados o empotrados en el suelo del taller reteniendo de manera fija, sin embargo, el par de rodillos delantero en la carcasa 86H en el suelo, mientras que el par de rodillos trasero en la carcasa 86 puede ajustarse a través de carriles como 120 en dirección longitudinal del vehículo mediante un motor eléctrico 122 y un husillo y una disposición de tuerca del husillo 124 ó 126 en dirección longitudinal del carril 120, dado que la tuerca del husillo 126 está acoplada con la carcasa 86 a través de travesaños 128. A este respecto esta retenida de manera fija la carcasa del motor eléctrico 122 con 130 en los carriles 120. Esta capacidad de ajuste de los pares de rodillos traseros permite una adaptación de los rodillos a la respectiva distancia de ejes del vehículo sometido a prueba. Cuando, como en este caso, están previstos pares de rodillos para cada rueda de los ejes accionados, se accionan los pares de rodillos siempre en la misma dirección de giro, como se muestra mediante las flechas individuales, de modo que las ruedas del vehículo se mueven de manera correspondiente al sentido de la marcha 16 normal. El número de referencia 134 significa un marcador donde se indican los valores de frenado medidos individuales con el control mediante el microordenador 136. El número de referencia 138 significa un teclado que permite introducir indicaciones en el ordenador 136, como por ejemplo el dato de la prueba, el tipo de vehículo sometido a prueba, la matrícula oficial del vehículo sometido a prueba, el respectivo titular, etc. El ordenador 136 está también programado de manera habitual, para imprimir protocolos de prueba, que tienen el resultado de la prueba de los frenos realizada. Los valores de frenado medidos individuales pueden representarse de manera digital y en ilustraciones 60L', 60R', 66L' 66R' de las cuatro ruedas 60L, 60R, 66L, 66R del vehículo o de cualquier otro modo adecuado.

Se describe ahora en forma de un diagrama de flujo y con observación de la figura 5, cómo puede desarrollarse la prueba de los frenos con el banco de prueba de los frenos según la figura 2 y con el banco de prueba de los frenos según la figura 4.

I. PRUEBA DE LOS FRENOS CON BANCO DE PRUEBA SEGÚN LAS FIGURAS 2 Y 3

A. Arrancar el motor de accionamiento 92L, para girar la rueda delantera derecha 60L en el sentido de la marcha 16 normal con la velocidad deseada y regular con respecto a esta velocidad como valor teórico.

B. Simultáneamente con la etapa A arrancar el motor de accionamiento 92R, para girar la rueda delantera derecha 60R con la velocidad deseada pero de manera opuesta al sentido de la marcha normal.

C. Activar el motor de accionamiento 92R, para accionar la rueda delantera derecha con velocidades distintas en un intervalo predeterminado que comprende habitualmente la velocidad deseada.

D. Determinar la resistencia a la rodadura de la rueda derecha 60R con las velocidades distintas, para formar o bien una curva según la figura 5 o correspondientes valores de la tabla.

E. Determinar de manera automática la velocidad de la rueda derecha 60R, con la que la resistencia a la rodadura es la más pequeña.

F. Accionar el motor de accionamiento 90R con la velocidad determinada, con la que la resistencia a la rodadura es la más pequeña, y regular con respecto a esta velocidad determinada como valor teórico.

G. Se activan los frenos y se miden y se muestran los valores de frenado en la rueda izquierda 60L y en la rueda derecha 60R.

H. En caso de valores de frenado satisfactorios finalizar la prueba de los frenos del eje delantero o

I. en caso de valores de frenado no satisfactorios interrumpir la prueba y continuar la marcha de prueba y repetir la prueba de los frenos en el eje delantero, o bien debido a

J. que la prueba de los frenos se empieza de nuevo en la etapa A o debido a

K. que la prueba de los frenos se realiza de nuevo en la etapa G.

L. Cuando la prueba de los frenos para el eje delantero es exitosa o no es exitosa, desplazar el vehículo y someter a prueba el segundo eje y realizar las etapas A a J para las ruedas 66L y 66R del segundo eje.

M. Cuando los valores de frenado en todos los cuatro frenos son satisfactorios, imprimir el protocolo de medición positivo o

N. Cuando los valores de frenado en al menos uno de los cuatro frenos no son satisfactorios, imprimir el protocolo de fallos.

Lógicamente son posibles varias variaciones en este procedimiento.

No es forzosamente necesario accionar la rueda delantera izquierda a la velocidad deseada, por el contrario puede accionarse la rueda delantera derecha a la velocidad deseada y medirse en primer lugar la resistencia a la rodadura en la rueda delantera izquierda.

Tampoco es forzosamente necesario someter a prueba el eje delantero antes del eje trasero.

Si deben estar presentes más de dos ejes accionados, éstos pueden someterse a prueba uno a uno de manera correspondiente al esquema indicado anteriormente.

Tampoco es forzosamente necesario ajustar en primer lugar en la etapa B la correspondiente rueda a la velocidad deseada, si no que podría empezarse a la velocidad inferior o superior del intervalo de velocidad previsto y a partir de aquí determinar los valores de resistencia a la rodadura para distintas velocidades del intervalo de velocidad.

Podría interrumpirse también esta determinación, cuando se comprueba que la resistencia a la rodadura disminuye hasta un mínimo y entonces aumenta de nuevo y sólo la velocidad, con la que la resistencia a la rodadura es la más pequeña, se toma para la prueba adicional como la velocidad determinada.

La determinación de la resistencia a la rodadura más baja puede realizarse según muchos procedimientos distintos. Una posibilidad consiste en diferenciar la curva según la figura 5 y compararla con el valor cero. Si el gradiente de la curva es igual a cero, entonces existe la resistencia a la rodadura más pequeña. Como alternativa a esto puede probarse si el gradiente de un valor negativo sobre cero se modifica con respecto a un valor positivo, porque sólo existe un mínimo en el punto de inversión.

También es concebible que el probador quiera considerar sólo los valores de frenado que se determinan con el giro de las correspondientes ruedas en el sentido de la marcha normal. Si este debe ser el caso, la prueba de los frenos ha de repetirse, no accionándose la rueda delantera izquierda a la velocidad deseada, si no la rueda delantera derecha y puede determinarse entonces la resistencia a la rodadura más pequeña con la rueda izquierda. Dado que sin embargo los valores de frenado de las dos ruedas delanteras pueden compararse sólo entonces entre sí, cuando se producen a igual presión de frenado, entonces ha de preverse adicionalmente un dispositivo de medición de la presión de frenado. Esto puede alcanzarse, por ejemplo, mediante un sensor de fuerza que mide la fuerza que se ejerce sobre el pedal del freno. Sin embargo podría realizarse también una medición directa o indirecta de la presión que impera en el tubo del freno. Es decir, se consultan para el protocolo de medición sólo aquellos valores de frenado que se producen con la misma presión de frenado. Para el caso que el vehículo este dotado de un freno eléctrico, puede garantizarse mediante la observación de la magnitud de la señal de instrucción eléctrica que se consulta la misma magnitud de entrada para la determinación de los respectivos valores de frenado.

II. PRUEBA DE LOS FRENOS CON BANCO DE PRUEBA SEGÚN LAS FIGURAS 2, 3 Y 4

Un procedimiento alternativo para someter a prueba el efecto de frenado con el uso del banco de prueba según la figura 4 se describe ahora igualmente. Este procedimiento alternativo comprende las siguientes etapas:

A. Los motores de accionamiento 92L y 92R, que se asignan a las ruedas 60L y 60R del eje delantero, se arrancan y se activan para llevar las dos ruedas delanteras 60L y 60R a la velocidad deseada y regular con respecto a esta velocidad como valor teórico.

B. Simultáneamente se arrancan los motores de accionamiento, que están asociados a las ruedas 66L y 66R accionadas del eje trasero, para accionar también estas ruedas con una velocidad que corresponde a la velocidad deseada. Se hacen girar todas las ruedas en el sentido de la marcha normal.

C. Se activan entonces conjuntamente los motores de accionamiento, que accionan las ruedas del eje trasero, para accionar la velocidad de las ruedas traseras con distintas velocidades, que sin embargo son iguales para las dos ruedas, en un intervalo de velocidad predeterminado que comprende habitualmente la velocidad deseada.

D. Con los frenos sueltos se determina entonces con qué velocidad de las ruedas del eje trasero es más pequeña la suma de las resistencias a la rodadura de las dos ruedas.

E. Las ruedas del eje trasero 14 se hacen girar entonces con esta velocidad determinada.

F. La rueda izquierda 60L del eje delantero 12 se hace girar entonces con la velocidad deseada por medio del motor de accionamiento 92L asignado a ésta. La velocidad de giro de la rueda delantera derecha, que además gira en el sentido de la marcha normal, se acciona entonces con distintas velocidades en un intervalo de velocidades predeterminado que habitualmente comprende la velocidad deseada.

G. La resistencia a la rodadura de la rueda derecha 60R se determina con las distintas velocidades para formar una curva según la figura 5 o valores de tabla correspondientes.

H. Se determina entonces la velocidad de la rueda delantera derecha 60R, con la que la resistencia a la rodadura

es la más pequeña.

I. La rueda delantera derecha se acciona entonces para la otra prueba por el respectivo motor de accionamiento 92R con esta velocidad con la que se determinó la resistencia a la rodadura más pequeña.

J. La rueda trasera izquierda 66L se acciona, a continuación, con la velocidad determinada para el eje trasero en la etapa D y se varía la velocidad de la rueda trasera derecha 66R por el motor de accionamiento correspondiente en un intervalo de velocidad que comprende habitualmente la velocidad deseada o la velocidad determinada para el eje trasero en la etapa D.

K. La resistencia a la rodadura de la rueda trasera derecha 66R se determina con las distintas velocidades para formar igualmente una curva según la figura 5 o valores de tabla correspondientes.

L. Después se determina automáticamente la velocidad de la rueda trasera derecha 66R, con la que la resistencia a la rodadura medida es la más pequeña.

M. Se activa entonces el motor de accionamiento asignado a esta rueda trasera derecha para proporcionar esta velocidad determinada, con la que se determinó la resistencia a la rodadura más pequeña, a la rueda trasera 66R y regular con respecto a esta velocidad determinada como valor teórico.

N. Los frenos se activan ahora y se miden y muestran los valores de frenado en las ruedas delanteras izquierda y derecha 60L, 60R y en las ruedas traseras izquierda y derecha 66L y 66R.

O. En caso de valores de frenado satisfactorios se finaliza la prueba de los frenos y se imprime un protocolo de frenado positivo.

P. En caso de valores de frenado no satisfactorios se continúa la marcha de prueba y se repite la prueba de los frenos, y concretamente o bien

Q. con la etapa A anterior o bien

R. con la etapa N

S. Si se realiza con éxito esta nueva prueba de los frenos en el sentido de que se alcanzan valores de frenado satisfactorios en todas las cuatro ruedas, se finaliza la marcha de prueba y se imprime un protocolo de frenado positivo.

T. Cuando se comprueban, sin embargo, valores de frenado no satisfactorios con un freno o con varios frenos, entonces se imprime un protocolo de fallos.

También con este procedimiento son posibles distintas variantes, de manera análoga al procedimiento mencionado en primer lugar. Por ejemplo, las ruedas del eje trasero pueden accionarse en primer lugar a la velocidad deseada y puede determinarse la velocidad para las dos ruedas delanteras con la que está presente la resistencia a la rodadura más baja.

En la etapa F anterior, en lugar de la rueda delantera izquierda a la velocidad deseada podría accionarse la rueda delantera derecha a la velocidad deseada y podría determinarse la velocidad para la rueda delantera izquierda con la que está presente la resistencia a la rodadura más baja.

Podría procederse también de manera correspondiente con las ruedas del eje trasero.

En lugar de realizar sólo dos pruebas de los frenos en una marcha de prueba, cuando se comprueban con la primera prueba de los frenos valores de frenado no satisfactorios, podrían realizarse varias pruebas de los frenos en la misma marcha de prueba.

Igual si se trata en caso del banco de prueba de un banco de prueba con dos conjuntos de rodillos de manera correspondiente a la figura Fig. 2 o un banco de prueba con cuatro conjuntos de rodillos de manera correspondiente a la figura 4, puede determinarse en ambos casos si se trata en caso del vehículo sometido a prueba de un vehículo con más de un eje accionado, en el que los ejes están acoplados entre sí por medio de un sistema de accionamiento fijo o casi fijo.

Para realizar este reconocimiento automático se activa uno de los motores de accionamiento para girar una de las ruedas en una dirección de giro, y se comprueba con las otras ruedas por medio de los valores de medición en los respectivos conjuntos de rodillos si la correspondiente rueda realiza un movimiento hacia atrás pequeño en la dirección opuesta. Esta medición, que puede realizarse por medio del sistema de medición de todos modos existente, muestra de manera fiable si se trata de un vehículo con tracción a las cuatro ruedas. Esto es seguramente el caso si está presente un movimiento hacia atrás pequeño de este tipo en una rueda. Si por el contrario no está presente ningún movimiento hacia atrás con una de las otras ruedas, se reconoce automáticamente que se trata de un vehículo de motor en el que no esta presente ningún acoplamiento de ejes accionados, de modo que el vehículo

puede someterse a prueba como un vehículo convencional con accionamiento de dos ruedas.

Si debe producirse, sin embargo, el movimiento hacia atrás pequeño, ha de realizarse la prueba de manera correspondiente a uno de los procedimientos de prueba descritos anteriormente o sin embargo según otro procedimiento de prueba en sí conocido.

Eventualmente es posible, en caso de un banco de prueba con dos dispositivos de accionamiento, dotar solo uno de ellos de un motor de accionamiento que puede activarse. El segundo motor de accionamiento podría girar con una velocidad predeterminada fija, de modo que la activación relativamente cara se suprime con un motor de accionamiento. El motor de accionamiento no activado sería entonces algo más lento en caso de la prueba de los frenos, sin embargo podría compensarse una medición errónea, siempre que se sospeche de ésta, mediante la activación del segundo motor de accionamiento en el sentido de que se mantiene la proporción de las velocidades angulares antes de la activación de los frenos (que se determina debido a la invención y por tanto se conoce) también durante la activación de los frenos mediante la activación dirigida del motor de accionamiento que puede activarse.

En caso de un banco de prueba con dos pares de dispositivos de accionamiento (por ejemplo un par para cada eje) podría activarse de manera correspondiente a esto por cada par sólo un motor de accionamiento, sin embargo el segundo gira a una velocidad predeterminada fija.

El trasfondo para la prueba de frenos puede imaginarse de la siguiente manera: normalmente la resistencia a la rodadura de una rueda aumenta con la velocidad. En el caso de un eje en el que las ruedas se accionan con diferentes direcciones de giro, con la intención de que el árbol de transmisión se pare, es decir que la velocidad angular de las dos ruedas sea igual, durante la parada del árbol de transmisión no se transmite ningún momento de torsión entre las dos ruedas. Si la rueda en la que debe determinarse la resistencia a la rodadura más pequeña, se gira con una velocidad angular que es inferior a la velocidad angular de la rueda que se acciona con la velocidad deseada, se transmite un momento de torsión de la rueda que gira a la velocidad deseada a la rueda en la que debe determinarse la resistencia a la rodadura más pequeña y se intenta acelerar esta rueda. Sin embargo, dado que el dispositivo de accionamiento asignado a esta rueda está diseñado para mantener una velocidad determinada, el motor del dispositivo de accionamiento debe luchar, por así decirlo, contra esta transmisión del momento de torsión. Esto se expresa como una resistencia a la rodadura aumentada.

Si por el contrario, la rueda en la que debe determinarse la resistencia a la rodadura más pequeña discurre con una velocidad angular mayor que la de la rueda que gira con la velocidad deseada, entonces se transmite un momento de torsión de la rueda en la que debería determinarse la resistencia de la rueda más pequeña, a la rueda que discurre a la velocidad deseada. Por tanto el dispositivo de accionamiento de la rueda en la que debe determinarse la resistencia a la rodadura más pequeña también debe generar más potencia, y se determina una resistencia a la rodadura aumentada. Precisamente el estado en el que la resistencia a la rodadura es más pequeña corresponde al estado compensado en el que las dos ruedas se giran con la misma velocidad angular. Debido a circunstancias, como diferentes presiones de rueda, diferentes profundidades de perfil o ruedas totalmente diferentes, en las dos ruedas, en el estado compensado, las velocidades lineales de la superficie de las ruedas serán diferentes, de manera que la velocidad deseada y la velocidad determinada son diferentes.

Si por lo tanto la rueda en la que debe determinarse la resistencia a la rodadura más pequeña, se acciona mediante un intervalo de velocidad que comprende velocidades, que son inferiores y superiores a la velocidad angular de la rueda que discurre con la velocidad deseada, se determina en este intervalo de velocidad continuamente una velocidad en la que se presenta la resistencia a la rodadura más pequeña. Esto se expresa en el momento de torsión que se genera por el motor del dispositivo de accionamiento respectivo y también en el momento de reacción que se ejerce por el motor sobre el bastidor del banco de prueba, y por tanto con el dispositivo de medición presente de todas maneras del banco de prueba de los frenos, es decir no es necesario un dispositivo de medición adicional para determinar la velocidad. Sin embargo si se encuentra la velocidad en la que se presenta la resistencia a la rodadura más pequeña, el dispositivo de accionamiento correspondiente se acciona con esta velocidad para la prueba adicional. Por tanto se garantiza que las dos ruedas del eje estén desacopladas unas de otras completamente para la prueba de los frenos.

Aunque el intervalo de velocidad comprenderá normalmente la velocidad deseada esto no es forzosamente necesario.

Podría concebirse que durante el accionamiento de la rueda, en la que debe determinarse la resistencia a la rodadura más pequeña, con una velocidad inferior a la velocidad angular de la rueda, que discurre con la velocidad deseada, y el posterior aumento de la velocidad de la rueda en la que debe determinarse la resistencia a la rodadura más pequeña, el mínimo de la resistencia a la rodadura se fija antes de alcanzar una velocidad que corresponde a la velocidad deseada. Ya no sería necesario aumentar la velocidad adicionalmente.

Igualmente es concebible que en el accionamiento de la rueda en la que debe determinarse la resistencia a la rodadura más pequeña, con una velocidad que en primer lugar se sitúa más alta que la velocidad deseada y la disminución posterior de la velocidad en la dirección de la velocidad deseada, la velocidad a la que se determina la

resistencia a la rodadura más pequeña se establece ya con una velocidad que es superior a la velocidad deseada, de manera que también en este caso ya no sería necesario disminuir adicionalmente la velocidad de la rueda correspondiente en la que debe determinarse la resistencia a la rodadura más pequeña.

Para completar debe indicarse también que no es obligatorio que un freno esté asignado en cada caso solo a una rueda. Es completamente concebible, por ejemplo en vehículos con neumáticos gemelos, que dos ruedas se asignen a un freno, y la expresión “rueda” en esta solicitud ha de entenderse de manera correspondiente, es decir puede comprender también varias ruedas.

En el caso de una prueba de los frenos puede suceder que el comprobador no esté convencido de que los valores de freno determinados sean correctos, y que por esta razón quisiera repetir la prueba de los frenos. Para este caso, la velocidad deseada y la velocidad determinada de acuerdo con la invención pueden mantenerse para pruebas de freno adicionales de la marcha de prueba del eje respectivo.

Alternativamente para ello, la velocidad respectiva en la que se presenta la resistencia a la rodadura más pequeña puede determinarse de nuevo en cada caso para pruebas de los frenos adicionales del eje respectivo.

Por tanto, el proceso descrito anteriormente lleva a un desacoplamiento de las ruedas del eje probado. El desacoplamiento automático se realiza mediante la determinación de la potencia perdida en el sistema de accionamiento, que da información sobre la transmisión de fuerza de las fuerzas de unión axiales entre sí. Mediante la regulación de velocidad automática de los rodillos de banco de prueba, los ejes de accionamiento del eje que va a probarse se llevan a la misma velocidad. Con ello el árbol de transmisión está en una posición de reposo, y por tanto no se realiza ninguna transmisión de fuerza de los ejes entre sí. Expresado de otro modo, en el sistema de acuerdo con la invención la determinación de las resistencias a la rodadura se realiza en las dos ruedas que van a probarse. Tras el arranque del banco de prueba, la velocidad de prueba de las dos ruedas se lleva por poco tiempo a una velocidad de prueba más alta y a una más reducida y se determina la resistencia a la rodadura que aparece en este caso más reducida. Los motores de accionamiento del banco de prueba de los frenos se regulan en su velocidad de manera que en la rueda respectiva se presenta la resistencia a la rodadura lo más reducida posible. Con ello se garantiza que no se realice ninguna retransmisión de fuerza de frenado de los frenos de rueda individuales a través del sistema de accionamiento.

La velocidad de prueba existente con la resistencia a la rodadura más reducida se especifica y se mantiene como velocidad de prueba de referencia para todo el proceso de frenado.

Tras soltar el freno puede realizarse automáticamente de nuevo la determinación de la resistencia a la rodadura y si fuera necesario también la compensación de velocidad de prueba.

Si el comprobador durante la realización de una prueba de los frenos considerase necesario realizar la prueba de los frenos individuales solo cuando la rueda probada gira en la dirección de marcha normal y por tanto las direcciones de giro de los dispositivos de accionamiento tienen que modificarse, debe seleccionarse un modo de proceder especial. En este caso, de acuerdo con la invención se procede de manera que, con la prueba de los frenos en uno de los lados del vehículo en el que la rueda gira en la dirección de marcha normal, se determina la fuerza que actúa sobre el pedal de freno, o un valor correspondiente, como por ejemplo la presión de la tubería del freno, entonces se modifica la dirección de giro de las ruedas izquierda y derecha, y la prueba de los frenos se repite con la misma fuerza que actúa sobre el pedal de freno o bien con el mismo valor que corresponde a esta. Para el resultado de la prueba solamente se consideran los valores de frenado para las ruedas que discurren en la dirección de marcha o un valor medio de los valores de frenado a partir de las dos pruebas de los frenos y también solamente entonces siempre que ejecuten con la misma presión de la tubería de freno o bien en el caso de un valor correspondiente.

Tras la prueba de los frenos de uno de los ejes, el vehículo se coloca con las ruedas del segundo eje sobre los dispositivos de accionamiento del banco de prueba, y la prueba de los frenos del segundo eje se realiza de manera correspondiente mientras que las ruedas del primer eje se paran.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para determinar automáticamente en un banco de prueba de los frenos, en el que se prueban los frenos de un eje o dos ejes, si en el caso del vehículo de motor (10), en el que se realiza una prueba de los frenos, se trata de un vehículo de motor con dos ejes (12, 14) accionados y acoplados entre sí mecánicamente con ruedas (60L, 60R, 66L, 66R) correspondientes, en el que, para realizar este reconocimiento automático se activa uno de los motores de accionamiento del banco de prueba de los frenos para girar una de las ruedas en una dirección de giro, y en la otra rueda, mediante valores de medición en el dispositivo de accionamiento de rueda respectivo del banco de prueba de los frenos se prueba si la rueda correspondiente efectúa un pequeño movimiento hacia atrás en la dirección opuesta.

2. Procedimiento según la reivindicación 1 para determinar automáticamente, si en el caso del vehículo de motor (10), en el que se realiza la prueba de los frenos, se trata de un vehículo de motor con al menos dos ejes accionados (12, 14), en el que las ruedas (60L, 60R, 66L, 66R) de cada eje accionado (12, 14) están acopladas entre sí a través de un engranaje de compensación (36) y los ejes accionados están acoplados uno debajo del otro con un sistema de accionamiento fijo o casi fijo (24, 28, 30), como por ejemplo un sistema de accionamiento con deslizamiento limitado, en el que al menos para las ruedas (60L, 60R) de uno de los ejes están previstos dispositivos de accionamiento respectivos (80L, 82L, 92L, 94L, 96L; 80R, 82R, 92R, 94R, 96R), de los cuales, al menos uno, presenta un motor de accionamiento (92L, 92R) que puede activarse por separado, o bien de los cuales cada uno presenta un motor de accionamiento que puede activarse por separado, y que están diseñados para determinar el momento de frenado o la fuerza de frenado transmitidos por las ruedas (60L, 60R, 60L, 60 R, 66L, 66R) y ejercidos por los frenos (61L, 61R, 67L, 67R) a una velocidad deseada, en el que en primer lugar se arranca el motor de accionamiento (92L) de uno de los dispositivos de accionamiento (80L, 82L, 92L, 94L, 96L; 80R, 82R, 92R, 94R, 96R), y en el otro dispositivo de accionamiento (80L, 82L, 92L, 94L, 96L; 80R, 82R, 92R, 94R, 96R) o en al menos uno de los otros dispositivos de accionamiento (80L, 82L, 92L, 94L, 96L; 80R, 82R, 92R, 94R, 96R) se determina si la rueda (60R) asignada a este en cada caso intenta girar en la dirección de giro opuesta.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en el que cuando la rueda (60R) asignada al otro dispositivo de accionamiento no intenta girar en la dirección de giro opuesta, el vehículo de motor se reconoce como vehículo de motor sin dos ejes acoplados y la prueba de los frenos se realiza tal como para un vehículo de motor sin tracción a las cuatro ruedas

4. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en el que cuando la rueda (60R) asignada al otro dispositivo de accionamiento intenta girar en la dirección de giro opuesta, el vehículo de motor se reconoce como vehículo de motor con al menos dos ejes accionados.

5. Dispositivo para determinar automáticamente en un banco de prueba de los frenos, en el que se prueban los frenos de un eje o de dos ejes, si en el caso del vehículo de motor (10), en el que se realiza una prueba de los frenos, se trata de un vehículo de motor con dos ejes accionados (12, 14), en el que están acopladas las ruedas (60L, 60R, 66L, 66R) de cada eje accionado (12, 14) entre sí a través de un engranaje de compensación (36) y los ejes accionados están acoplados uno debajo del otro con un sistema de accionamiento fijo o casi fijo (24, 28, 30), como por ejemplo un sistema de accionamiento con deslizamiento limitado, en el que al menos para las ruedas (60L, 60R) de uno de los ejes están previstos respectivos dispositivos de accionamiento (80L, 82L, 92L, 94L, 96L; 80R, 82R, 92R, 94R, 96R), de los cuales al menos uno presenta un motor de accionamiento (92L, 92R) que puede activarse por separado, o bien de los cuales cada uno presenta un motor de accionamiento que puede activarse por separado, estando asociado a los dispositivos de accionamiento un dispositivo de control (136), en el que el dispositivo de control (136) comprende un dispositivo electrónico que contiene un programa que está diseñado para

arrancar en primer lugar el motor de accionamiento (92L) de uno de los dispositivos de accionamiento (80L, 82L, 92L, 94L, 96L; 80R, 82R, 92R, 94R, 96R) y con el otro dispositivo de accionamiento (80L, 82L, 92L, 94L, 96L; 80R, 82R, 92R, 94R, 96R), o con al menos uno de los otros dispositivos de accionamiento (80L, 82L, 92L, 94L, 96L; 80R, 82R, 92R, 94R, 96R) determinar si la rueda asignada (60R) respectivamente a éste intenta girar en la dirección de giro opuesta.

6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, en el que se trata de un banco de prueba de los frenos con dos juegos de rodillos (80R, 80L) accionados para un eje (12, 14) del vehículo (10).

7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, en el que se trata de un banco de prueba de los frenos con dos juegos de rodillos (80R, 80L o bien 82R, 82L) accionados para los dos ejes (12, 14) del vehículo (10).

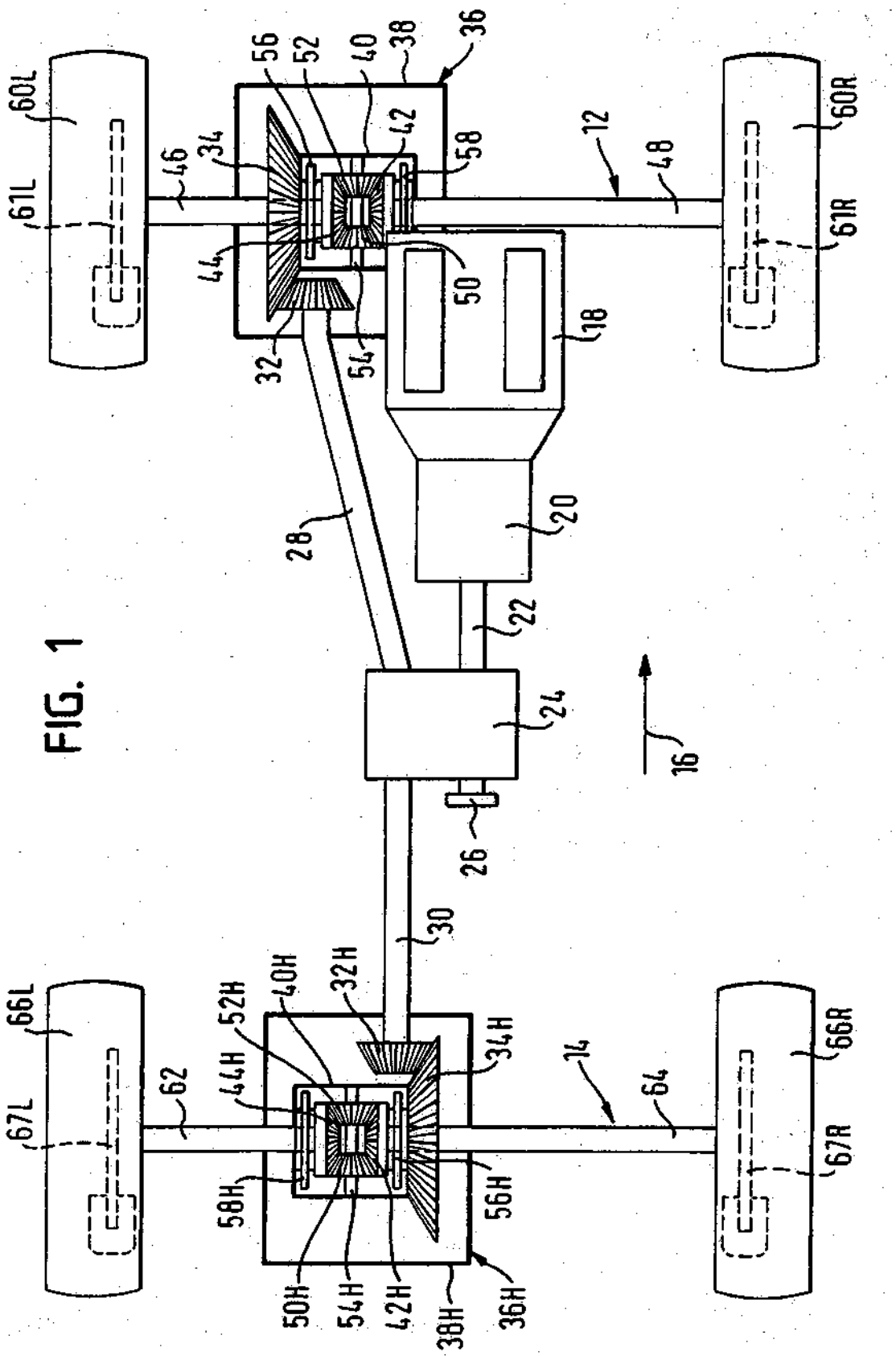

60L
61L
46
34
56
52
40
38
36
42
58
12
48
60R
61R
44
50
32
54
18
28
20
22
24
16
26
30
66L
67L
62
52H
40H
32H
44H
34H
14
64
66R
67R
58H
56H
50H
54H
42H
38H
36H

FIG. 1

FIG. 2

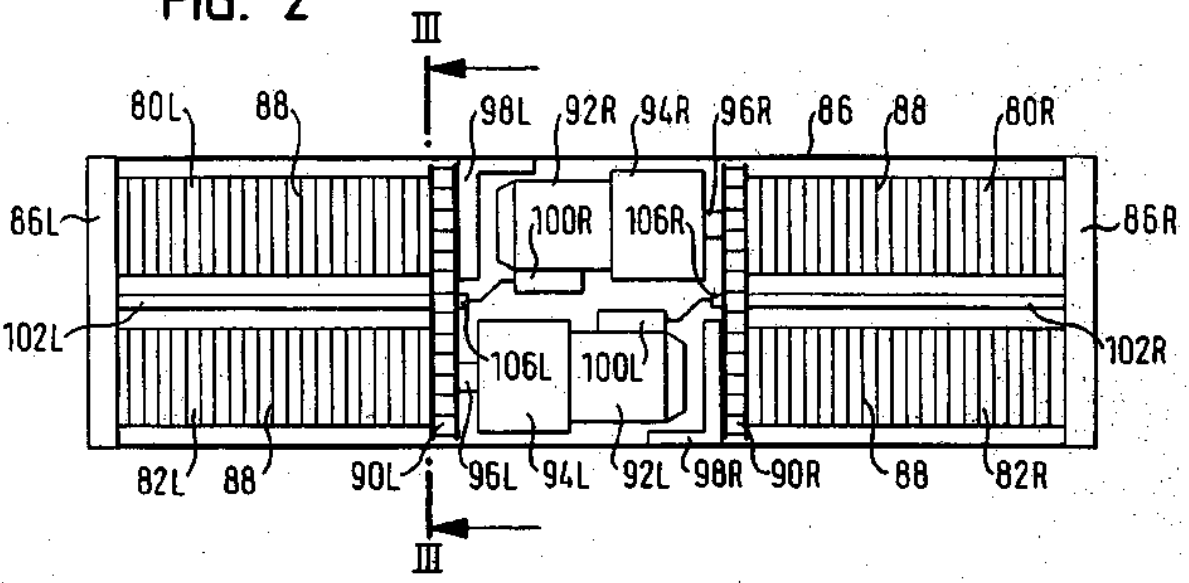
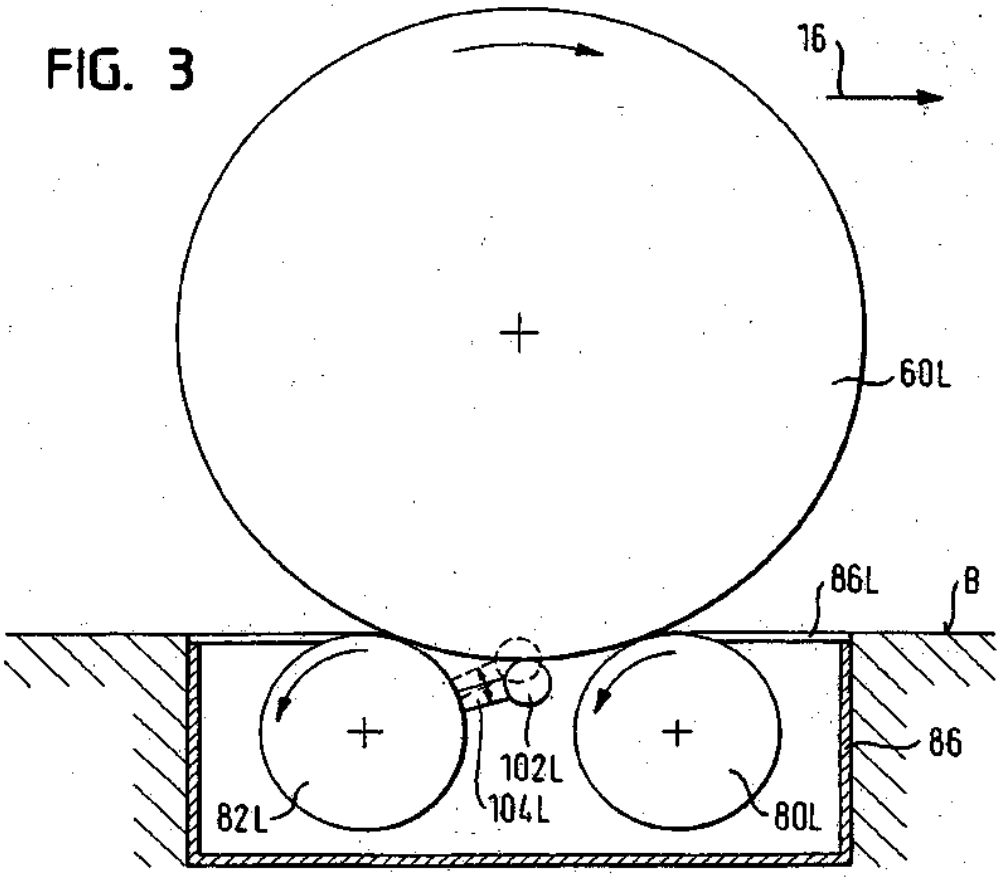

III
80L
88
98L
92R
94R
96R
86
88
80R
86L
100R
106R
86R
102L
106L
100L
102R
82L
88
90L
96L
94L
92L
98R
90R
88
82R
III

FIG. 3


16
60L
86L
B
86
102L
104L
82L
80L

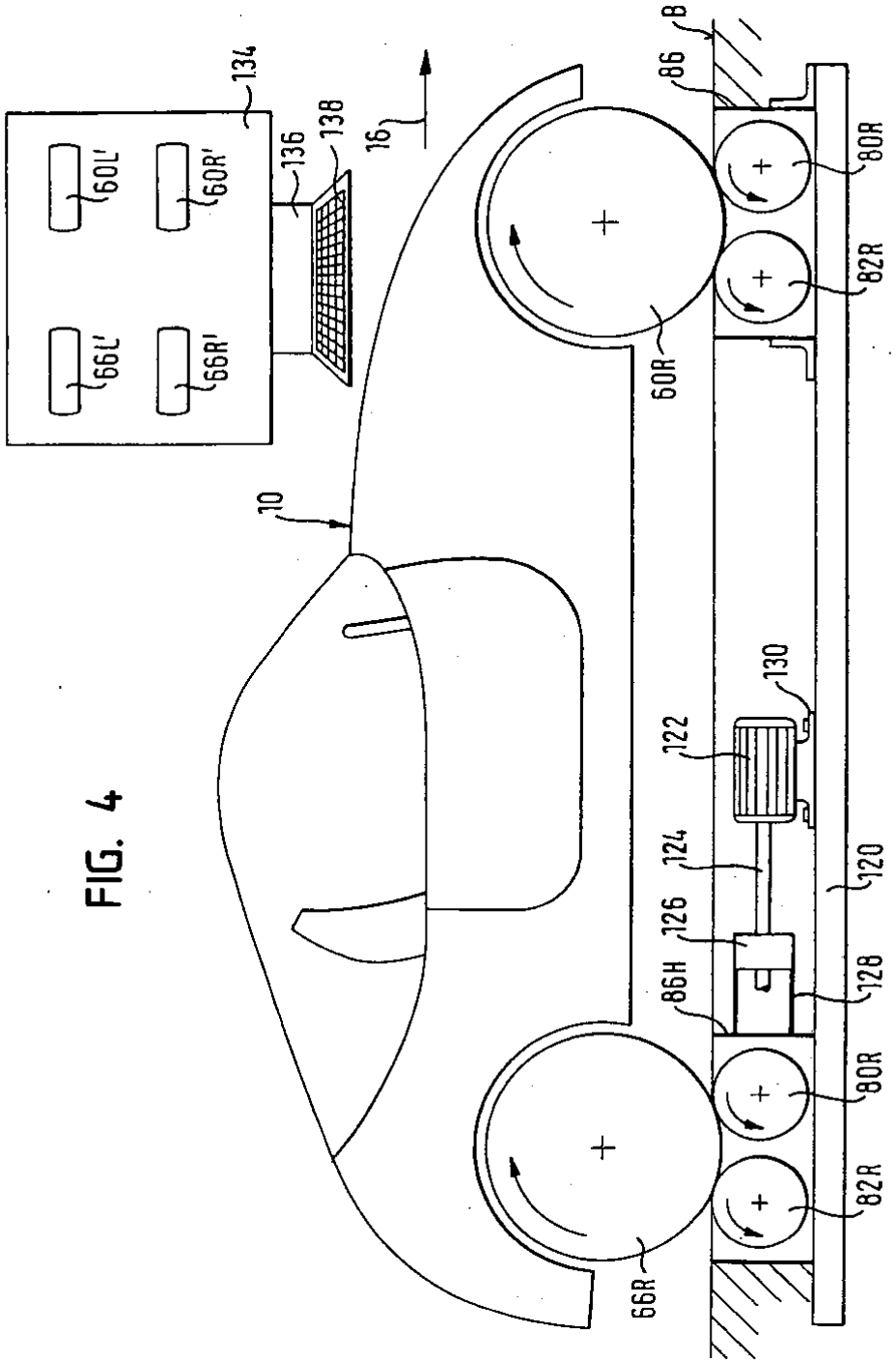
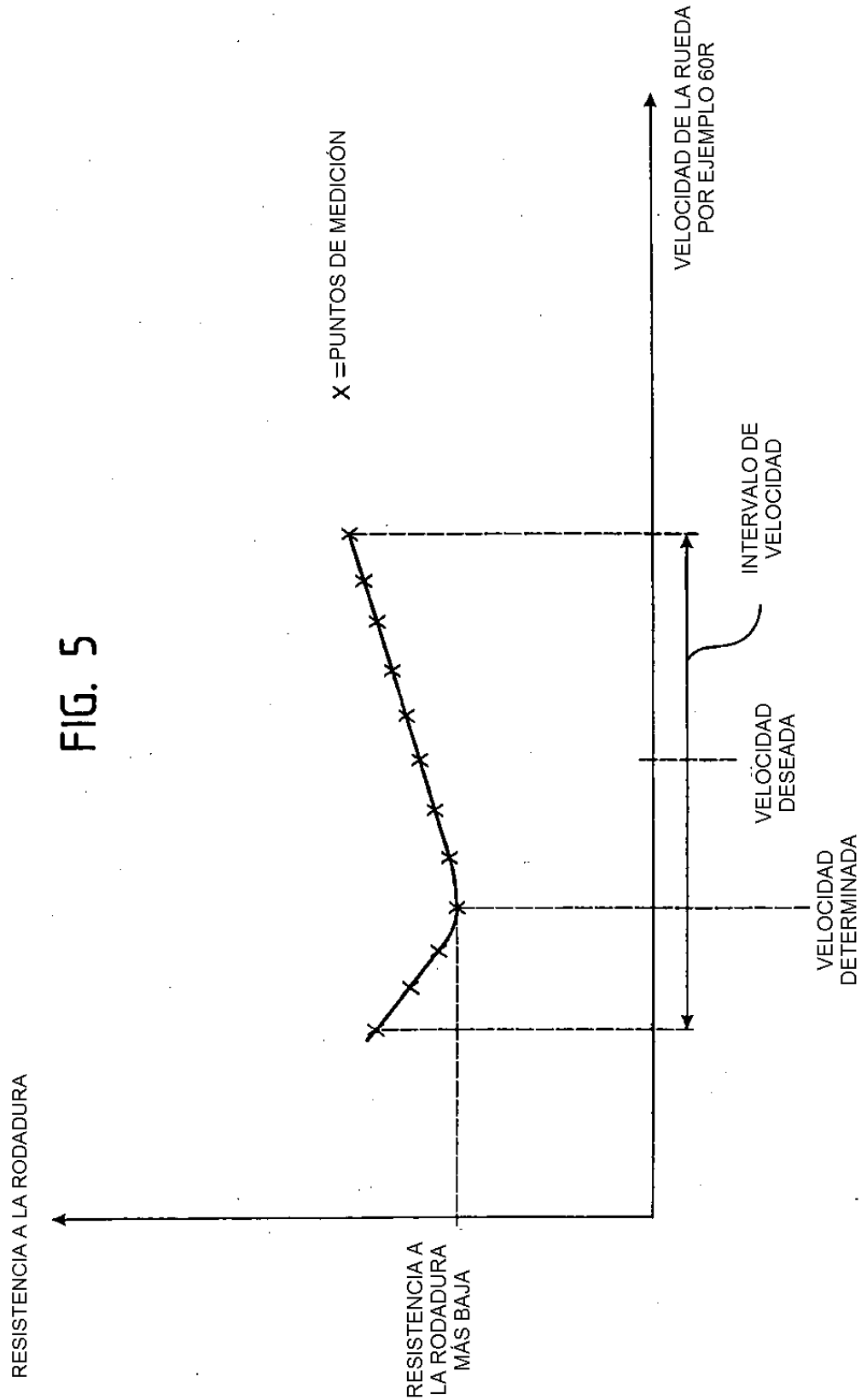

134
60L'
60R'
66L'
66R'
136
138
16
10
B
86
80R
82R
60R
130
122
124
126
120
86H
128
80R
82R
66R

FIG. 4

FIG. 5


RESISTENCIA A LA RODADURA
RESISTENCIA A LA RODADURA MÁS BAJA
X =PUNTOS DE MEDICIÓN
VELOCIDAD DE LA RUEDA POR EJEMPLO 60R
INTERVALO DE VELOCIDAD
VELOCIDAD DESEADA
VELOCIDAD DETERMINADA